

541489
10/541489

Rec'd PCT/PTO 07 JUL 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年11月11日 (11.11.2004)

PCT

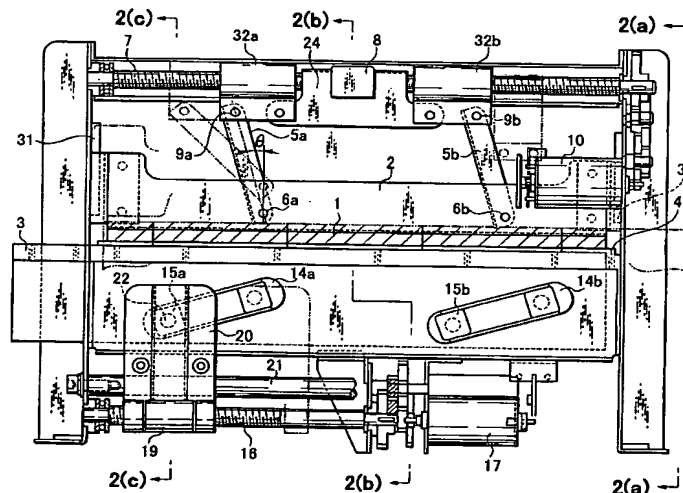
(10) 国際公開番号
WO 2004/096506 A1

- (51) 国際特許分類: B26D 7/08
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004945
(22) 国際出願日: 2004年4月6日 (06.04.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-121136 2003年4月25日 (25.04.2003) JP
特願 2003-426958
2003年12月24日 (24.12.2003) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大同工業株式会社 (DAIDO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9220842 石川県加賀市熊坂町イ197番地 Ishikawa (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西村 和夫 (NISHIMURA, Kazuo) [JP/JP]; 〒9220842 石川県加賀市熊坂町イ197番地 大同工業株式会社内 Ishikawa (JP). 間嶋 利幸 (MAJIMA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒9220842 石川県加賀市熊坂町イ197番地 大同工業株式会社内 Ishikawa (JP).
(74) 代理人: 佐々木 功, 外 (SASAKI, Isao et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番29号 虎ノ門産業ビル6階 佐々木内外国特許商標事務所 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GR, HU, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW).

[続葉有]

(54) Title: VIBRATION-TYPE PAPER-CUTTING DEVICE

(54) 発明の名称: 加振式紙断裁装置



(57) Abstract: A paper-cutting device for cutting sheets of paper stacked on a table (4). The device has a paper hold down unit (2) lowered from the above along a vertical guide and a cutter blade (3) lifted from below the table (4). In a paper hold down mechanism of the paper hold down unit (2), a first nut (8) is screwed on a rotating screw (7), and the first nut (8) and the paper hold down unit (2) are connected through a link (5). The cutter blade (3) is attached to a guide (13) in which an inclined guide groove (14) is formed. An inner slider (15) projecting from the cutter blade (3) is fitted in the guide groove (14). The inner slider (15) is engaged and connected to a vertical groove (25) formed in a moving element (20) that is connected to a second nut (19) screwed on a rotating second screw (16). The rotation speed of the second screw (16) is varied by eccentric gears (23a, 23b).

[続葉有]

Best Available Copy

WO 2004/096506 A1



CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

テーブル（４）上に複数枚重ね合わせて載置した紙を切断する紙断装置。垂直ガイドに沿って上方から降下する紙押え（２）と、テーブル（４）下方から上昇するカッター刃（３）とからなる。紙押え（２）の紙押え機構としては、回転するスクリー７に第１ナット（８）を螺合し、この第１ナット（８）と紙押え（２）はリンク（５）を介して連結される。カッター刃（３）は傾斜したガイド溝（１４）を形成したガイド（１３）に取り付けられ、カッター刃（３）から突出した内側スライダー（１５）はガイド溝（１４）に嵌る。内側スライダー（１５）は回転する第２スクリー（１６）に螺合した第２ナット（１９）と結合した移動駒（２０）に形成された縦溝（２５）に係合、連結している。上記第２スクリー（１６）の回転は偏心ギア（２３a, ２３b）により変速される。

明 細 書

加振式紙断裁装置

5 技術分野

本発明は重ね合せた複数枚の紙を切断する加振式紙断裁装置に関するものである。

背景技術

- 10 積み重ねた複数枚の紙を切断するための断裁装置にも色々あるが、一般的には大掛かりで大きな装置である。例えば1000枚以上重ねた紙を位置ズレしないように紙押えを降下してクランプし、傾斜した刃先を有するカッター刃を上方から降下することによって切断するものがある。積み重ねた複数枚の紙を一気に切断するため、大きな力を要し、そのため、紙押え及びカッター刃は油圧駆動方式
15 と成っていて、数トンの力を発揮して紙を切断している。勿論、油圧駆動方式ではなくてモータを利用した断裁装置もあるが、一般には交流電源で数百～数千Wのモータが用いられている。

更に、カッター刃を上方から降下させるため、紙押えとカッター刃とが、双方共に上方に位置するために装置の嵩が大きなものとなっている。

- 20 又、従来の断裁装置では、カッター刃の傾斜した刃先が、重ね合せた紙の片側からもう一方の片側まで到達することによって一気に切断するため、重ね合せる紙の枚数が多くても少なくとも同じストロークとなるために、枚数が少ない紙を切断する場合にはカッター刃の動きに無駄が生じ、その分だけ切断作業の能率が低下する。

- 25 又、傾斜した刃先を有するカッター刃によって、重ね合せた紙の片側から切り始めてもう一方の片側へ向かって切断するため、切断時に紙屑がカールされ、切

り落とされた紙屑が多大な量となるため、これを除去しなくてはならない。すなわち、風を送ったり、ブラシで強制的に除去する方法が採られている。このような、紙屑除去の補助的な機能を備えることで断裁装置全体が大型化してしまう。

さらに、傾斜した刃先を有するカッター刃によって紙を切断する場合、傾斜した刃先が、重ね合せた紙の片側からもう一方の片側に到達するまで、切断された複数枚の紙屑が落下せず、刃先面と擦れ合っ

5 静電気が発生し、刃先には紙屑の切断片が付着してしまうため、刃先をブラシで擦って強制的に除去する等の処理が必要となる。

又、カッター刃を上方から降下して紙を切断するため、小さな紙屑はテーブル上に残ってしまい、自然落下することができないために、刃先面と擦れ合っ

10 静電気の発生や、刃先への付着の原因となるため、これも、風を送ったり、ブラシで擦って強制的に除去する方法によって除去しなくてはならない。

ところで一般的に刃物で被切断材を切断する場合、その刃物の切断性能を表現するのに「切れ味」という言葉で表現されることが多い。この切れ味は、切断時に刃物に加わる力の大小(切削抵抗)、その切断面に切断筋等が付いて損傷が付

15 いているか否かの切断面の良否、刃物の耐久性などによって判断される。

切断抵抗の要因として、幾何学的要因(刃物の形状)、力学的要因(切断の方法など)、材料学的要因(刃物の材質など)の3つがある。

力学的要因は、切断抵抗 F_a を2つの要素抵抗で表現すると、

20 $F_a = F_b + F_c$ となる。

F_b : 被切断材の変形・破壊抵抗、

F_c : 被切断材と刃物間の摩擦抵抗

また、多数枚を重ねた被切断材(シート束、積層紙、金属箔、薄金属板層)を切断する断裁装置の切断抵抗は、刃物による被切断材の変形量である圧縮弾性の変

25 動や、摩擦力の変動により、不規則に変動することが認められている。このような断裁装置を駆動モータなどで駆動するには、その駆動モータなどの駆動力は、

最大切断抵抗に基づいて設定すると共に、断裁装置自体の剛性も最大切断抵抗に基づいて設定する必要がある。

従って、従来の紙断裁装置はサイズ並びに重量が大きく、そのために事務機の付属装置として内蔵することはできない。

- 5 このように、従来の紙断裁装置には上記のごとき問題がある。本発明が解決しようとする課題はこの問題点であり、非常にコンパクト化すると共に消費電力の小さい小型モータで駆動することができ、又切断時間の短縮と省力化による効率化を図った加振式紙断裁装置を提供することを目的とする。

10 発明の開示

- 本発明に係る紙断裁装置は、複数枚の紙を重ね合せて載置するためのテーブルと、該テーブルの紙載置面に平行な刃先を上端に有するとともにテーブルの下側に配置したカッター刃と、上方から下方に向かって紙を押える上下動自在の紙押えと、該紙押えを垂直方向に上下摺動自在に挟持する垂直ガイドと、該紙押えを
15 駆動するための第1モータと、該第1モータによって回転する第1スクリュート、該第1スクリュートに螺合した第1ナットと、該第1ナットと該紙押えとを連結するリンクと、斜め方向に延びたガイド溝をそれぞれ有し、該ガイド溝内を摺動自在にカッター刃を挟持する一対のガイドと、該カッター刃からカッター刃の面に対して垂直に突出して該ガイド溝に係合するスライダーと、該スライダーに対し
20 てガイド溝に沿った方向の低周波振動を与える機構とを備え、該カッター刃がガイド溝に沿った方向の低周波振動を伴って上下動可能に構成した。

- かかる構成により、該カッター刃は低周波振動を伴って斜め上方へ上昇して紙押えにて押えられた最下層の紙から順次1枚ずつ切断することができる。また、第1モータが回転することによって第1スクリュートが回転して第1スクリュートに
25 螺合した第1ナットが移動し、リンクが作動することによって紙押えが上下動する。

上記スライダは、第2モータによって回転する第2スクリューに螺合した第2ナットと一体に結合した移動駒に形成された縦溝に係合・連結して構成し得る。

上記低周波振動を与える機構は、第2スクリューの回転を変速するためのギア機構から構成し得る。また、この第2スクリューの回転を変速するためのギア機構は、対を成す偏心ギアを含むことで構成してもよい。かかる回転の変速によってカッター刃の上昇速度が変化して一種の低周波数の振動を与えることができる。

上記偏心ギアの角速度の変化 ω_2 / ω_1 、速度の変化 V 、及び芯間距離 $a_1 + a_2$ を以下の式で表わされるようにするのがカッター刃の寿命を長くし、安定した切断を得る上で好ましい。

10 角速度の変化： $\omega_2 / \omega_1 = (1 + \varepsilon) / (1 - \varepsilon) \sim (1 - \varepsilon) / (1 + \varepsilon)$

速度変化： $V = 2 \pi f r (1 \pm 2 \delta / r)$

芯間距離： $a_1 + a_2 = 2 r \sim 2 r + \delta^2 / r$

ここで、 $\varepsilon = 2 \delta / (a_1 + a_2) \doteq \delta / r$

δ ：偏心ギアの偏心量 f ：偏心ギアの回転数

15 a_1 ：偏心ギア23aの半径、 a_2 ：偏心ギア23bの半径

振動は数十ヘルツ（10～99Hz）の低周波数が好ましく、発振手段は電気式でなく上述のような機械式振動手段を採用している。

また、上記カッター刃に面接触した状態でカッター刃の上下動に伴って上下動するカッター台を更に具備し、紙押えの両側には第1ストッパ片を取り付け、
20 カッター台の両側上端には第2ストッパ片を取着し、カッター刃が上昇して所定の位置に達すると第1および第2ストッパ片が互いに当接するようにすることで、カッター刃に無理な加重を掛けることなくより安定した切断が可能となる。

さらに、上記第1および第2ストッパ片の一方側のストッパ片をそれぞれネジ機構とすることによって、両ストッパ片が当接する際のカッター刃の先端
25 位置を調整可能とすることができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施例に係る紙断裁装置の正面図、

第2(a)図は、第1図の2(a)－2(a)断面図、

第2(b)図は、第1図の2(b)－2(b)断面図、

5 第2(c)図は、第1図の2(c)－2(c)断面図、

第3図は、カッター刃を昇降動するためのスクリューを駆動する偏心ギア機構の説明図、

第4図は、本発明の第2実施例に係る紙断裁装置の正面図、

第5図は、同上の紙断裁装置の側面図、

10 第6図は、第4図における6－6断面図、

第7図は、紙押えとカッター刃及び紙との配置関係を示す説明図、

第8図は、ストッパー片とカッター刃とカッター台との配置関係を側面から拡大して示す説明図、

第9図は、同上のストッパー片の要部を正面から示す拡大図である。

15

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の第1実施例に係る紙断裁装置を示す正面図であり、同図の符号1は重ね合せた複数枚の紙1を示し、符号2は該紙1が位置ズレしないように
20 押える紙押え、符号3は該紙1を切断するためのカッター刃を夫々表わしている。重ね合された紙1は平坦なテーブル4の上に載置され、紙押え2は上方から降下して紙1が切断される際にズレないように紙押え2にて強固にクランプされる。

紙押え2は角型断面の棒体であって紙の全幅にわたって当接し、該紙押え2は中立軸に対して等距離に設けているリンク5a、5bにて連結されている。該リ
25 ンク5a、5bは、第1スクリュー7に嵌っているスリーブ32a、32bに上側リンク軸9a、9bを介して連結している。両スリーブ32a、32bは連結

具 2 4 で連結されて、常に一定の間隔が保たれるように保持され、そして連結具 2 4 の中央部に形成した凹部に嵌っている第 1 ナット 8 は第 1 スクリュー 7 と螺合している。そこで、第 1 スクリュー 7 が回転することによって、第 1 ナット 8 は第 1 スクリュー 7 に沿って移動し、その結果、連結具 2 4 及び該連結具 2 4 と
5 連結している両スリーブ 3 2 a、3 2 b が一定間隔を保って移動することでリンク 5 a、5 b …の傾きは変化する。

第 1 図において、スリーブ 3 2 a、3 2 b が右側へ移動する場合は、紙押え 2 は降下して紙 1 を押圧する。紙押え 2 の両サイドは垂直ガイド 3 1 によってガイドされているために、左右方向へ移動することではなく、スリーブ 3 2 a、3 2 b
10 の移動に伴って紙押え 2 は上下動する。第 1 スクリュー 7 は第 1 モータ 1 0 によって回転駆動され、間には複数の上部ギア 1 1 a、1 1 b …が介在することで回転速度を落として第 1 スクリュー 7 をゆっくり回転することができる。

例えば D C 2 4 V の電源で 2 5 W 相当の第 1 モータ 1 0 を使用しても積み重ねた紙 1 を強力にクランプすることができる。また、スリーブ 3 2 a、3 2 b 又は
15 連結具 2 4 の位置を検出することによってリンク 5 a、5 b …の傾き θ が分かり、その結果、紙押え 2 にて押えられている積み重ねた紙 1 の厚さを知ることができる。

一方、カッター刃 3 は上記紙押え 2 の下側に装着され、両ガイド 1 3 a、1 3 b の間に嵌ってスライドすることができる。しかも、カッター刃 3 のスライド方向は斜め上下方向であって、ガイド 1 3 a、1 3 b には 2 本のガイド溝 1 4 a、
20 1 4 b が所定の距離をおいて夫々形成され、しかもガイド溝 1 4 a、1 4 b は斜め方向に傾斜している。

カッター刃 3 の両面には内側スライダー 1 5 a、1 5 b がそれぞれ水平に突出し、これら内側スライダー 1 5 a、1 5 b はガイド溝 1 4 a、1 4 b に遊嵌して
25 いる。そして内側スライダー 1 5 a、1 5 b がガイド溝 1 4 a、1 4 b に沿って移動するに伴って、カッター刃 3 は斜め方向へスライドすることができる。ここ

で、カッター刃 3 を担持する内側スライダー 15 a、15 b が、互いに平行を成して形成しているガイド溝 14 a、14 b に嵌った状態で移動するために、カッター刃 3 は常に水平に保たれている。傾斜したガイド溝 14 a、14 b の左端に内側スライダー 15 a、15 b があるときカッター刃 3 は降下しているが、内側スライダー 15 a、15 b がスライドして右方向へ移動することで該カッター刃 3 は上昇する。

そしてカッター刃 3 の下側には第 2 スクリュー 16 が水平に取り付けられ、該第 2 スクリュー 16 は第 2 モータ 17 によって複数の下部ギア 18 a、18 b … を介して回転駆動され、第 2 スクリュー 16 に螺合している第 2 ナット 19 は該第 2 スクリュー 16 の回転と共に移動することができる。第 2 ナット 19 からは移動駒 20 が立ち上がり、上記内側スライダー 15 a と係合している。すなわち、移動駒 20 には縦溝 25 が形成され、縦溝 25 に外側スライダー 30 a が係合している。

移動駒 20 に設けている軸ピン 22 を介して内側スライダー 15 a と連結し、移動駒 20 は第 2 スクリュー 16 と平行に設けているガイド棒 21 に沿って移動することができる。第 2 スクリュー 16 は第 2 モータ 17 にて回転し、該第 2 スクリュー 16 の回転に伴って第 2 ナット 19 は移動し、第 2 ナット 19 を取着している移動駒 20 はガイド棒 21 に沿って移動する。そして、移動駒 20 はガイド棒 21 に沿って水平移動するが、軸ピン 22 は縦溝に沿って上下動すると共に内側スライダー 15 a をガイド溝 14 a に沿ってスライドさせ、その結果、カッター刃 3 が昇降動する。

従って、カッター刃 3 はガイド溝 14 a、14 b に沿って斜め方向へ押上げられ、紙押え 2 によってクランプされている紙 1 を下側から 1 枚ずつ切断することができる。紙 1 の切断屑は 1 枚ずつ切断されることで刃先面と擦れ合い続けることなく落下し、そのために紙屑が刃先に付着することはない。ここで、紙 1 を切断する際に、上記カッター刃 3 が上昇すると同時に水平方向へも移動することに

よってクランプされている紙1が位置ズレしないように、リンク5a、5bにより強力にクランプされている。

ところで、カッター刃の切れ味は該カッター刃と紙の切断抵抗が小さい程良好である。切断にはカッター刃が刃先稜と直角方向に押し込まれる「押し切り」と、
5 カッター刃が刃先稜と平行な移動を伴いながら押し込まれる「引き切り」とがある。本発明は後者の「引き切り」を重視した方法を採用しているが、ここでカッター刃の先端角（楔角） γ 、刃先稜に直角な方向に押し込まれる速度（押し込み速度） V と、カッター刃が刃先稜と平行な移動をする速度（水平速度） v により、見かけのカッター刃先端角（有効楔角） β は次の式で表わされる。

10
$$\tan \beta = V / (V^2 + v^2)^{1/2} \cdot \tan \gamma$$

この式から分かるように、切断抵抗は紙質とカッター刃の見掛けの先端角（有効楔角） β により変化し、紙質に応じた最適楔角 β が存在する。本発明の紙断裁装置は上記の式を考慮し、事務機等に装備されることによる実用上の寸法、切断時間等の制約条件に基づいて、最適な押し込み速度 V 及び水平速度 v を制御する
15 ガイド溝と該ガイド溝に嵌るスライダーを具備している。

ところで、本発明の紙断裁装置では上記カッター刃を上昇することでクランプされている紙を切断することができるが、この際に切断力を軽減すると共に消費電力を小さくするために低周波の振動をカッター刃3に与える構造と成っている。その手段は色々あるが、本発明では製作コストの削減と作動の安定を図るために
20 機械式発振機構を採用する。第2(b)図に第1図の2(b)－2(b)断面図を示しているように、第2モータ17から第2スクリュー16を回転させるギア機構において、偏心ギア23a、23bを組み合わせている。

偏心ギア23a、23bは第2スクリュー16の回転速度を変化させ、その結果、移動駒20は一定速度で移動せず、ガイド溝14a、14bをスライドする
25 内側スライダー15a、15bの移動速度に変化を与える。従って、カッター刃3には振動が与えられた動きとなり、切断力及び消費エネルギーは低下する。該

実施例では2個の偏心ギア23a、23bを用い、第2モータ17の定速回転を変速回転として第2スクリュウ16へ伝達することができる。

ここで、第3図に示すように偏心ギア23a、23bを円形ギアとする場合は、偏心ギア23a、23bの角速度の変化 ω_2/ω_1 、速度の変化V、及び芯間距離5 離 $a_1 + a_2$ は次の式で表わされる。

角速度の変化： $\omega_2/\omega_1 = (1 + \varepsilon) / (1 - \varepsilon) \sim (1 - \varepsilon) / (1 + \varepsilon)$

速度変化： $V = 2\pi f r (1 \pm 2\delta/r)$

芯間距離： $a_1 + a_2 = 2r \sim 2r + \delta^2/r$

ここで、 $\varepsilon = 2\delta/(a_1 + a_2) \doteq \delta/r$

10 δ ：偏心ギアの偏心量 f ：偏心ギアの回転数

a_1 ：偏心ギア23aの半径、 a_2 ：偏心ギア23bの半径

そこで、上記偏心ギア23a、23bの芯間距離($a_1 + a_2$)は基準芯間距離2rより δ^2/r だけ大きくする必要がある。ただし、円形ギアでなく楕円ギアを使用する場合は、芯間距離の変化を考慮することなく使用できる。そして、該偏15 心ギア23a、23bに基づく速度変化Vにより、上記第2スクリュウ16の回転速度が変化し、ひいてはカッター刃3の上昇速度が変化して一種の低周波数の振動を与えることができる。

ところで、カッター刃はその移動停止位置がリミットスイッチにて検知されて、紙の切残りが発生しないように制御されている。しかし、該リミットスイッチに20 による電氣的制御方法は作動誤差が避けられず、又リミットスイッチの取り付け誤差、及び取り付け部品の製作誤差などの影響を受けることになり、切断すべき最後の1枚が切り残されたり、逆に紙押えの受木面にカッター刃が必要以上に深く食い込んでしまう。

その結果、カッター刃の寿命は短くなり、安定した切断を困難にしている。そ25 して、電気制御が故障した際には、カッター刃が受木に食い込んで非常停止するが、断裁装置は損傷して大きなダメージを受ける危険性がある。

そこで、以下のように、本発明の第2実施例の断裁装置はカッター刃の位置決め機構を備えている。

第4図～第6図は本発明の第2実施例に係る紙断裁装置を示し、第4図は正面図、第5図は側面図、第6図は第4図の6-6断面図を表している。図中の符号
5 1は重ね合せた複数枚の紙1を示し、符号2は該紙1が位置ズレしないように押える紙押え、符号3は該紙1を切断するためのカッター刃を夫々表わしている。重ね合された紙1は平坦なテーブル4の上に載置され、紙押え2は上方から降下し、紙1が切断される際にズレないように該紙押え2にて強固にクランプされる。

紙押え2はコ型断面の棒体であって紙の全幅にわたって当り、該紙押え2は中
10 立軸に対して等距離に設けているリンク5a、5bにて連結されている。該リンク5a、5bは第1スクリュー7a、7bに螺合している第1ナット8a、8bに上側リンク軸9a、9bを介して連結している。両第1スクリュー7a、7bは駆動軸34の両端部に設けられ、駆動軸34が回転することによって、第1スクリュー7a、7bに螺合している第1ナット8a、8bの間隔は増減する。そ
15 の結果、紙押え2と下側リンク軸6a、6b、上側リンク軸9a、9bを介して連結しているリンク5a、5b…の傾きは変化する。

第4図において、第1ナット8a、8bの間隔が縮小するに伴い、紙押え2は降下して積層されている紙1を押圧する。そして、紙押え2は垂直ガイド31によってガイドされているために、左右方向へ移動することはなく、駆動軸34の
20 回転に伴う第1ナット8a、8bの移動によって紙押え2は上下動する。該駆動軸34は第1モータ10によって回転駆動され、間には複数の上部ギア11a、11b…が介在することで回転速度を落として駆動軸34をゆっくり回転することができる。そして、リンク5a、5bが起立することで紙押え2が降下する際、リンク5a、5bによって紙を押える力は、リンクの傾きが大きい後期の力に比
25 べてリンクの傾きの小さい初期の力が弱い。紙押え2にはコイルバネ26、26…にて下方へ押し下げるバネ力を付勢することによって、初期から後期にか

けて紙押え力は略均等とされている。

この第2実施例においても、第1実施例と同様に、ギア機構とリンク機構を組合せた紙押えであるために、例えばDC24Vの電源で25W相当の第1モータ10を使用して紙1を強力にクランプすることができる。そして第1ナット8a、8bの位置を検出することによって、リンク5a、5b…の傾き θ が分かり、その結果、紙押え2にて押えられている紙1の厚さを知ることができるために、

5 カッター刃3の移動量を無駄なく制御することが可能と成る。

第7図は紙1、紙押え2、カッター刃3の関係を図案化したもので、

10 A：紙が入る最大間隔、 a：紙押えの移動距離、 b：カッター刃の移動距離、
 を表している。

そこで、紙押え2が距離aだけ降下して一定の力で紙1を押えたと、第1モータ10には所定の負荷が作用し、この負荷を検出して該第1モータ10は瞬時に停止する。

次にカッター刃3が上昇して紙1を切断して第1ストッパ片12a、12b、

15 第2ストッパ片33a、33bが互いに当接する。そして紙1が切断された後は紙押え2は上昇し、カッター刃3は降下する。

この場合、紙1の枚数が少なくて連続して何度も切断する場合には、紙押え2は距離aだけ戻らず、紙1の取替えに必要な距離だけ戻り、更に時間を短くするように制御することができる。

20 一方、カッター刃3はカッター台27に面接された状態で上記紙押え2の下側に装着され、両ガイド13a、13bの間に挟持された状態でスライドさせることができる。しかも、カッター刃3のスライド方向は斜め上下方向であって、ガイド13a、13bには2本のガイド溝14a、14bが所定の距離をおいて夫々形成され、しかもガイド溝14a、14bは斜め方向に延在している。

25 第6図に示すように、カッター刃3及びカッター台27には軸ピン22が貫通し、両側へ突出した軸ピン22には内側スライダー15a、15bが取り付けら

れ、更に軸ピン22の先端には外側スライダー30aが取り付けられている。そして上記内側スライダー15a、15bはガイド溝14a、14bに嵌り、外側スライダー30aは移動駒20に設けている縦溝25に嵌っている。

ところで、カッター刃3には丸穴が設けられて軸ピン22は該丸穴を貫通し、
5 上記内側スライダー15a、15bがガイド溝14a、14bに沿って移動するにつれて、カッター刃3は斜め方向へスライドすることができる。ただし、カッター刃3は平行を成して形成している両ガイド溝14a、14bに内側スライダー15a、15bが嵌って移動することで常に水平に保たれて移動することができる。傾斜したガイド溝14a、14bの左端に内側スライダー15a、15b
10 があるときカッター刃3は降下しているが、内側スライダー15a、15bがスライドして右方向へ移動することで該カッター刃3は上昇する。

そしてカッター刃3の下側には第2スクリュー16が水平に取り付けられ、該第2スクリュー16は第2モータ17によって複数の下部ギア18a、18b…を介して回転駆動され、第2スクリュー16に螺合している第2ナット19は該
15 第2スクリュー16の回転と共に移動することができる。第2ナット19からは移動駒20が立ち上がり、上記内側スライダー15aと連結している。すなわち、移動駒20には縦溝25が形成されて、該縦溝25には外側スライダー30aが係合し、角型をした外側スライダー30aと内側スライダー15aは軸ピン22にて連結し、しかもガイド溝14aと縦溝25の向きに規制されるように各スラ
20 イダー15a、30aは回転可能と成っている。

移動駒20は第2スクリュー16と平行に設けているガイド棒21に沿って移動することができる。すなわち、第2スクリュー16は第2モータ17にて回転し、該第2スクリュー16の回転に伴って第2ナット19は移動し、第2ナット19を取着している移動駒20はガイド棒21に沿って移動する。そして、移動
25 駒20はガイド棒21に沿って水平移動するが、軸ピン22は外側スライダー30aと共に縦溝25に沿って上下動すると共に、内側スライダー15aをガイド

溝 1 4 a に沿ってスライドさせ、その結果、カッター刃 3 は斜め方向に昇降動する。

従って、カッター刃 3 はガイド溝 1 4 a、1 4 b に沿って斜め方向へ押上げられ、紙押え 2 によってクランプされている紙 1 を下側から 1 枚ずつ切断することができる。紙 1 の切断屑は 1 枚ずつ切断されることで刃先面と擦れ合い続けることなく落下し、そのために紙屑が刃先に付着することはない。ここで、紙 1 を切断するには上記カッター刃 3 が上昇すると同時に水平方向へも移動するために、クランプされている紙 1 が位置ズレしないようにリンク 5 a、5 b を介して紙押え 2 により強力にクランプされている。

ところで、カッター刃の切れ味は該カッター刃と紙の切断抵抗が小さい程良好である。切断にはカッター刃が刃先稜と直角方向に押し込まれる「押し切り」と、カッター刃が刃先稜と平行な移動を伴いながら押し込まれる「引き切り」とがある。本発明は後者の「引き切り」を重視した方法を採用しているが、ここでカッター刃の先端角(楔角) γ 、刃先稜に直角な方向に押し込まれる速度(押し込み速度) V と、カッター刃が刃先稜と平行な移動をする速度(水平速度) v により、見かけのカッター刃先端角(有効楔角) β は次の式で表わされる。

$$\tan \beta = V / (V^2 + v^2)^{1/2} \cdot \tan \gamma$$

この式から分かるように、切断抵抗は紙質とカッター刃の見掛けの先端角(有効楔角) β により変化し、紙質に応じた最適楔角 β が存在する。本発明の紙断裁装置は上記の式を考慮し、事務機等に装備されることによる実用上の寸法、切断時間等の制約条件に基づいて、最適な押し込み速度 V 及び水平速度 v を制御するガイド溝と該ガイド溝に嵌るスライダを具備している。

本発明の紙断裁装置では上記カッター刃を上昇することでクランプされている紙を切断することができるが、カッター刃 3 の刃先が紙押え 2 まで届かないことで紙 1 の切残しが発生しないように、又逆にカッター刃 3 が紙押え 2 の受木面に食い込み過ぎないようにストッパーが備わっている。

紙押え 2 の両側には第 1 ストッパ一片 1 2 a、1 2 b が取り付けられ、該第 1 ストッパ一片 1 2 a、1 2 b はネジ機構と成っているためにその先端位置は調整可能である。カッター刃 3 が面接しているカッター台 2 7 には第 2 ストッパ一片 3 3 a、3 3 b が取着されていて、カッター刃 3 が上昇し、所定の位置に達した時、第 2 ストッパ一片 3 3 a、3 3 b が、紙押え 2 に取着されている第 1 ストッパ一片 1 2 a、1 2 b に当接することによって、該カッター刃 3 の上昇が阻止される。カッター刃 3 は斜め方向へ上昇するが、カッター台 2 7 は垂直方向に上昇して第 2 ストッパ一片 3 3 a、3 3 b は第 1 ストッパ一片 1 2 a、1 2 b に当接することができる。

カッター刃 3 が上昇して一方の第 2 ストッパ一片 3 3 a、3 3 b が他方の第 1 ストッパ一片 1 2 a、1 2 b に当接することで、該カッター刃 3 を上昇するための第 2 モータ 1 7 には規定以上の負荷が作用する。この負荷が規定値以上に達したところで第 2 モータ 1 7 の回転が停止するように制御され、紙 1 の切残しを発生することなく、又カッター刃 3 の刃先が紙押えの受木面に食い込み過ぎることなく停止できる。

カッター刃 3 は斜め方向に上昇するが、この際、内側スライダー 1 5 a、1 5 b が両ガイド溝 1 4 a、1 4 b に遊嵌して移動するために該カッター刃 3 は常に平行移動する。そして理論上ではカッター刃 3 の刃先全長は紙押え 2 に同時に接することになるが、ガイド溝 1 4 a、1 4 b に遊嵌する内側スライダー 1 5 a、1 5 b とのクリアランスの影響や内側スライダー 1 5 a、1 5 b の取り付け精度などの寸法誤差の影響にて、カッター刃 3 の刃先全長が紙押え 2 に同時に接することはない。

本発明はストッパを取り付けて、第 2 ストッパ一片 3 3 a、3 3 b が第 1 ストッパ一片 1 2 a、1 2 b に当接する際には、ごく僅かに傾いているカッター刃 3 の刃先を水平に正すことができる。従って、紙押え 2 の受木面にカッター刃 3 の片側刃先を食い込ますことなく全ての紙 1 を切断することができる。勿論、受

木面に平行と成るように第1ストッパ片12a、12bのネジを調整しなくてはならない。

第8図および第9図にストッパの拡大図を示しているように、第1ストッパ片12a、12bは紙押え2の取着台28に螺合して取り付けられ、先端の突出長さを調整したところでロックナット29にて弛まないようにロックされる。5
下側のカッター台27に取着されている第2ストッパ片33a、33bはブロック体にて構成されている。そして、カッター刃3が上昇することで、第1ストッパ片12a、12bに第2ストッパ片33a、33bが当接して該カッター刃3の上死点が定まる。そこで、第1ストッパ片12a、12bおよび第2
10 ストッパ片33a、33bとしては、互いに当接にて変形及び摩耗し難い材質が用いられる。

以上述べたように、本発明の紙断裁装置は、スクリューに螺合するナットと紙押えをリンクで連結した紙押え機構、そしてカッター刃はガイドに取り付け、ガイドには斜めに傾斜したガイド溝を形成すると共にカッター刃から突出したスライ
15 ダーを嵌め、このスライダーはスクリューに螺合したナットと結合した移動駒に係合すると共に、カッター刃には低周波数の振動を付与したものであり、次のような効果を得ることができる。

(1) 紙押えの押え機構はスクリューとリンクの組み合わせからなるいわゆる倍力機構を構成しているために、小型のモータによって積層した紙を強力にクランプ
20 することができ、クランプした紙のズレを防止できる。一方、カッター刃の上下動にもスクリューにナットを螺合した倍力機構を採用して、下方から紙を1枚づつ切断するようにしたので、小さな原動力で足り、小型のモータによって切断することが可能となる。

(2) 本発明では低周波数振動をカッター刃に付与するので、カッター刃に作用
25 する切断抵抗が小さくなって切れ味を良くすることができる。従って、振動を与えないで切断する場合に比較して消費エネルギーは少なくなり、小さなモータで

円滑に切断することを容易としている。又、振動を付与することで、切断された紙屑がカッター刃の裁断面に付着することを防止する効果もある。また、この振動機構は機械的構造であるため、動作が安定すると共に製作コストが安くなる。

5 (3) 紙押え機構がテーブルの上側に位置し、カッター刃及びその駆動機構がテーブルの下側に位置するので、従来の双方共に上方に位置する装置に比べ、装置の嵩を極めて小さくコンパクトにすることができる。

10 (4) 紙面に平行な刃先を有するカッター刃を用いて下方から紙を1枚ずつ切断するので、カッター刃の操作をテーブル上に置かれた積層紙の厚さに応じたストロークにすることによって、切断作業を効率化することができる。実際には、紙押えのリンクの傾き又はスクリュウに螺合しているナットの位置を検出することで、重ね合されてテーブル上に置かれた積層紙の厚さが分かり、その結果、カッター刃をスライドさせる移動範囲が前以て分かるので、無駄な動きは不要となる。すなわち、必要最小限のスライドで済むので、切断作業の効率がよくなる。

15 (5) 紙面に平行な刃先によって下方から紙を1枚ずつ切断することができるために、従来の傾斜した刃先を用いた切断時に見られた紙屑のカールは起こらず、カールによって切り落とされた紙屑が多大な量となることはない。また、切断された紙屑の下側にはテーブルがなく、切断直後に紙屑が自然に落下することとなり、小さな紙屑がテーブル上に残ったり、カッター刃の付近に留まって刃先に付着し続けることにより刃先面と擦れ合って静電気が発生し、更に刃先に紙屑の切断片が付着してしまう、といった従来装置における不都合が起こらない。

20 (6) カッター刃の停止機構が備わっているので、切り残しはなく、逆にカッター刃が紙押さえの受木面への食い込み過ぎが防止される。従って、安定した切断が行われると共に、カッター刃に無理がかかることなく、寿命が大きく向上する。そして、紙押え両側とカッター台の両側に取り付けられるストッパ一片が互いに当接することで、スライダとガイド溝間の遊びによってカッター刃先が僅かに傾斜状態になることがあっても、水平に戻されて紙押えの受木面に当たることと

なり、一方側だけの食い込みを防止できる。

産業上の利用可能性

5 以上のように、本発明にかかる紙断裁装置は、積み重ねた複数枚の紙を切断するものとして有用であり、特にサイズを非常にコンパクトなものとできるので、事務機の付属装置として用いるのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 複数枚の紙を重ね合せて載置するためのテーブルと、

該テーブルの紙載置面に平行な刃先を上端に有するとともにテーブルの下側

5 に配置したカッター刃と、

上方から下方に向かって紙を押える上下動自在の紙押えと、

該紙押えを垂直方向に上下摺動自在に挾持する垂直ガイドと、

該紙押えを駆動するための第1モータと、

該第1モータによって回転する第1スクリューと、

10 該第1スクリューに螺合した第1ナットと、

該第1ナットと該紙押えとを連結するリンクと、

斜め方向に延びたガイド溝をそれぞれ有し、該ガイド溝内を摺動自在にカッター刃を挾持する一対のガイドと、

15 該カッター刃からカッター刃の面に対して垂直に突出して該ガイド溝に係合するスライダーと、

該スライダーに対してガイド溝に沿った方向の低周波振動を与える機構と、
を備え、

該カッター刃がガイド溝に沿った方向の低周波振動を伴って上下動可能としたことを特徴とする加振式紙断裁装置。

20

2. 上記スライダーは、第2モータによって回転する第2スクリューに螺合した第2ナットと一体に結合した移動駒に形成された縦溝に係合・連結してなる請求の範囲第1項に記載の加振式紙断裁装置。

25 3. 上記低周波振動を与える機構は、第2スクリューの回転を変速するためのギア機構からなる請求の範囲第2項に記載の加振式紙断裁装置。

4. 上記第2スクリュウの回転を変速するためのギア機構は、対を成す偏心ギアを含んでいる請求の範囲第3項に記載の加振式紙断裁装置。

- 5 5. 上記偏心ギアの角速度の変化 ω_2 / ω_1 、速度の変化 V 、及び芯間距離 $a_1 + a_2$ が次の式で表わされるようにした請求の範囲第4項に記載の加振式紙断裁装置。

角速度の変化： $\omega_2 / \omega_1 = (1 + \varepsilon) / (1 - \varepsilon) \sim (1 - \varepsilon) / (1 + \varepsilon)$

速度変化： $V = 2 \pi f r (1 \pm 2 \delta / r)$

- 10 芯間距離： $a_1 + a_2 = 2 r \sim 2 r + \delta^2 / r$

ここで、 $\varepsilon = 2 \delta / (a_1 + a_2) \doteq \delta / r$

δ ：偏心ギアの偏心量 f ：偏心ギアの回転数

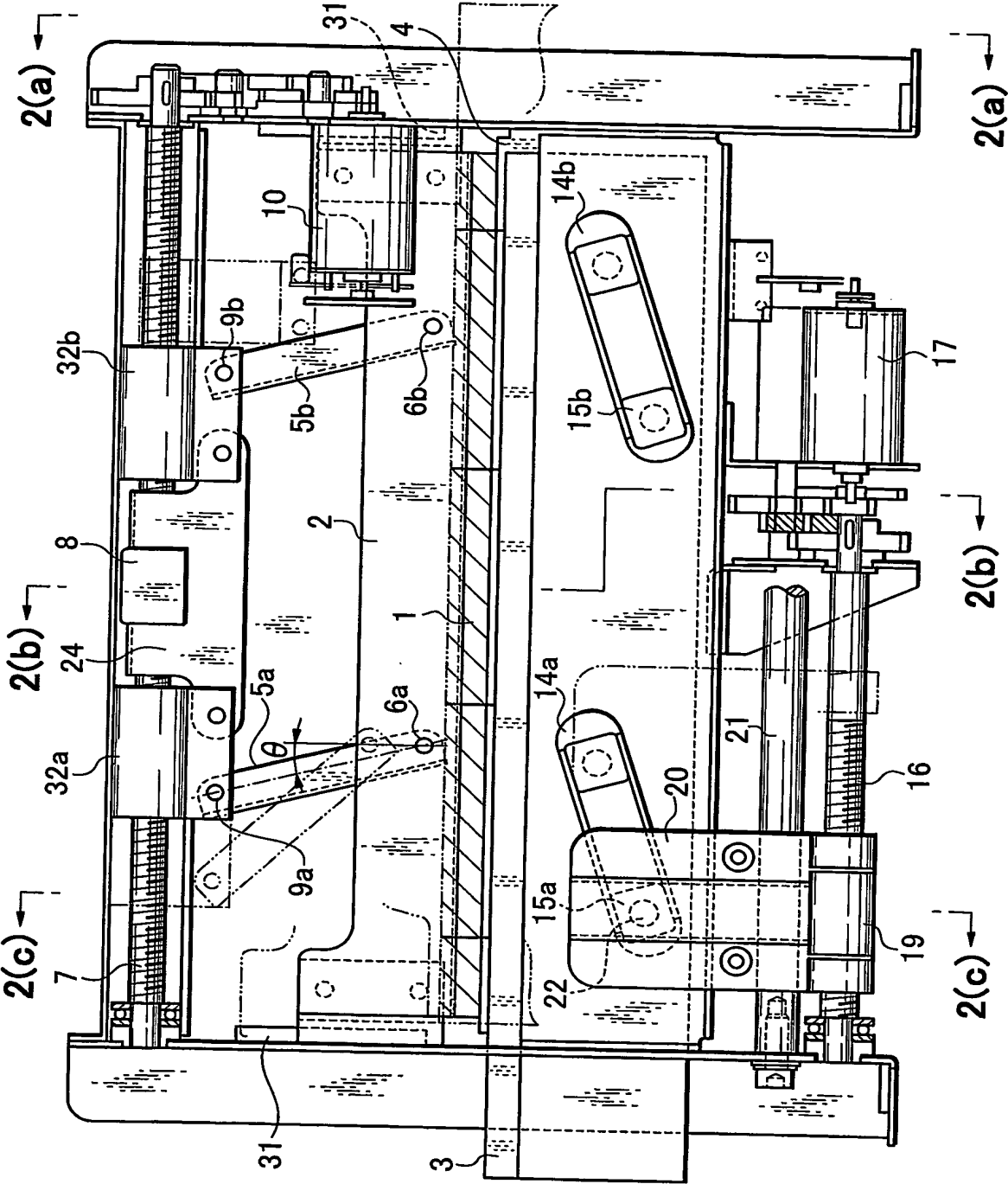
a_1 ：偏心ギア23aの半径、 a_2 ：偏心ギア23bの半径

- 15 6. 上記カッター刃に面接触した状態でカッター刃の上下動に伴って上下動するカッター台を更に具備し、紙押えの両側には第1ストッパ片を取り付け、カッター台の両側上端には第2ストッパ片を取着し、カッター刃が上昇して所定の位置に達すると第1および第2ストッパ片が互いに当接するようにしてなる請求の範囲第1項に記載の加振式紙断裁装置。

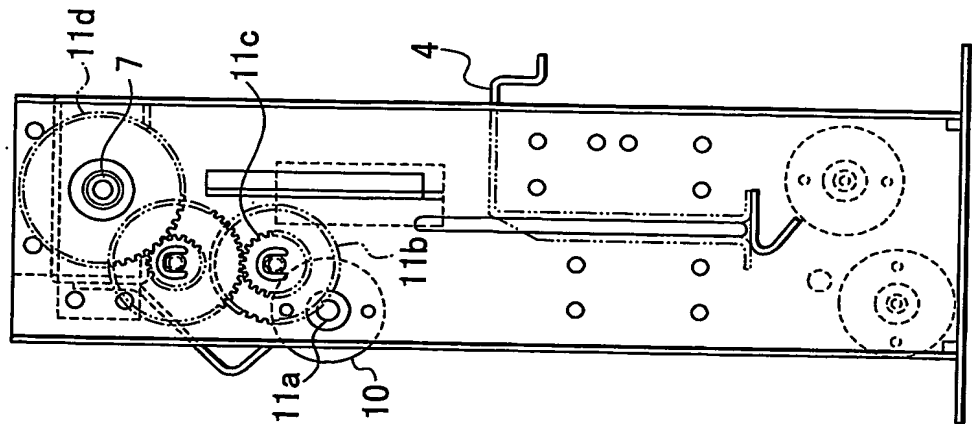
20

7. 上記第1および第2ストッパ片の一方側のストッパ片をそれぞれネジ機構とすることによって、両ストッパ片が当接する際のカッター刃の先端位置を調整可能としてなる請求の範囲第6項に記載の加振式紙断裁装置。

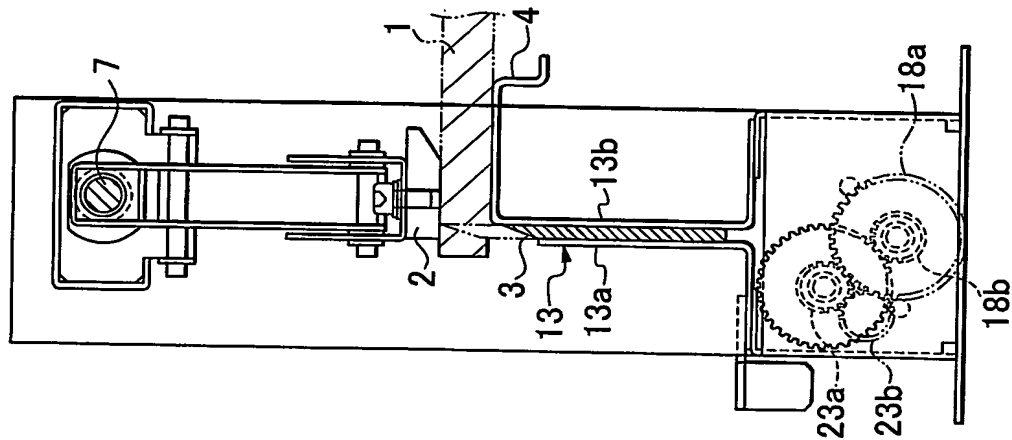
第 1 図



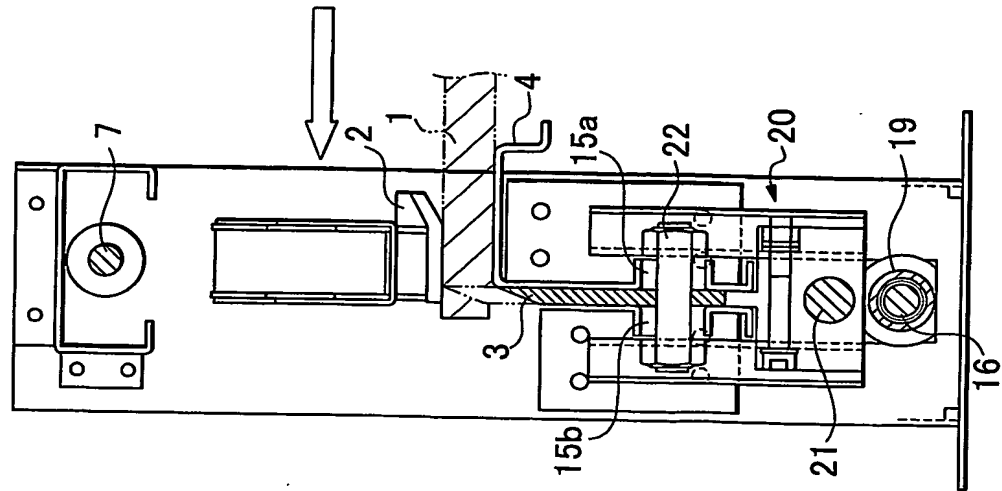
第 2(a) 図



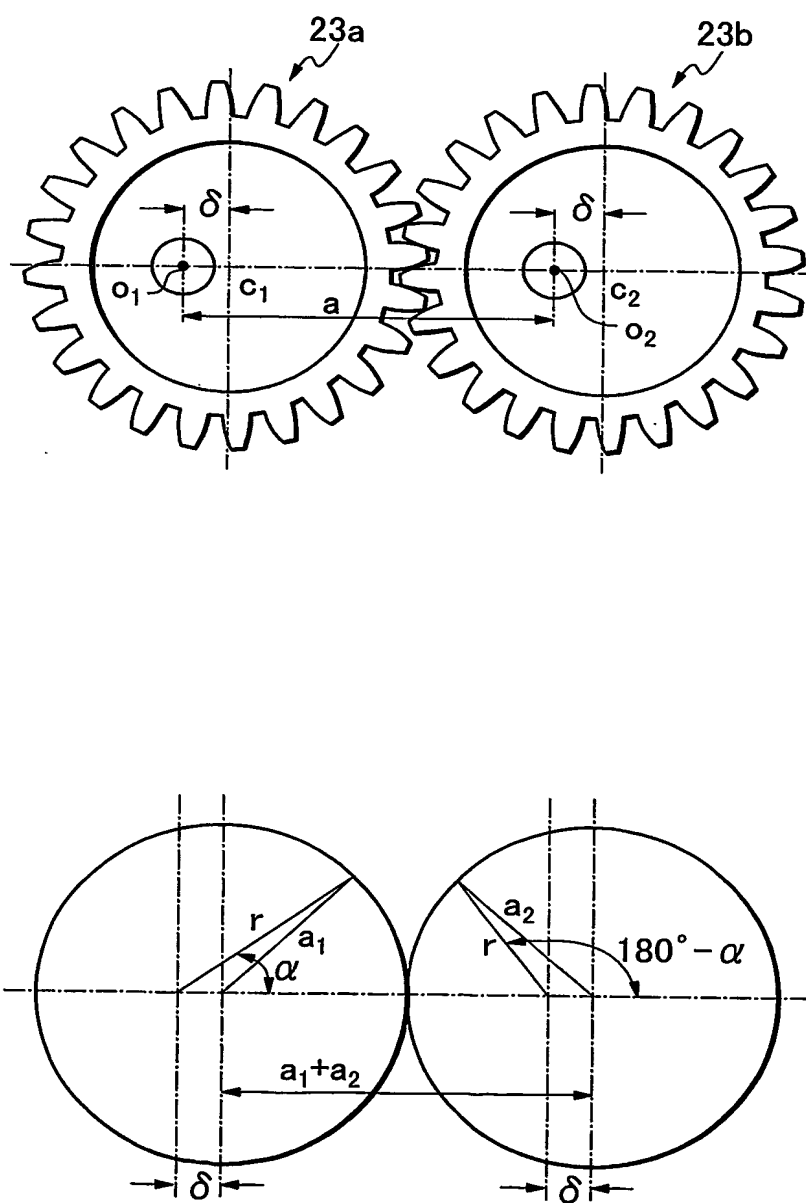
第 2(b) 図



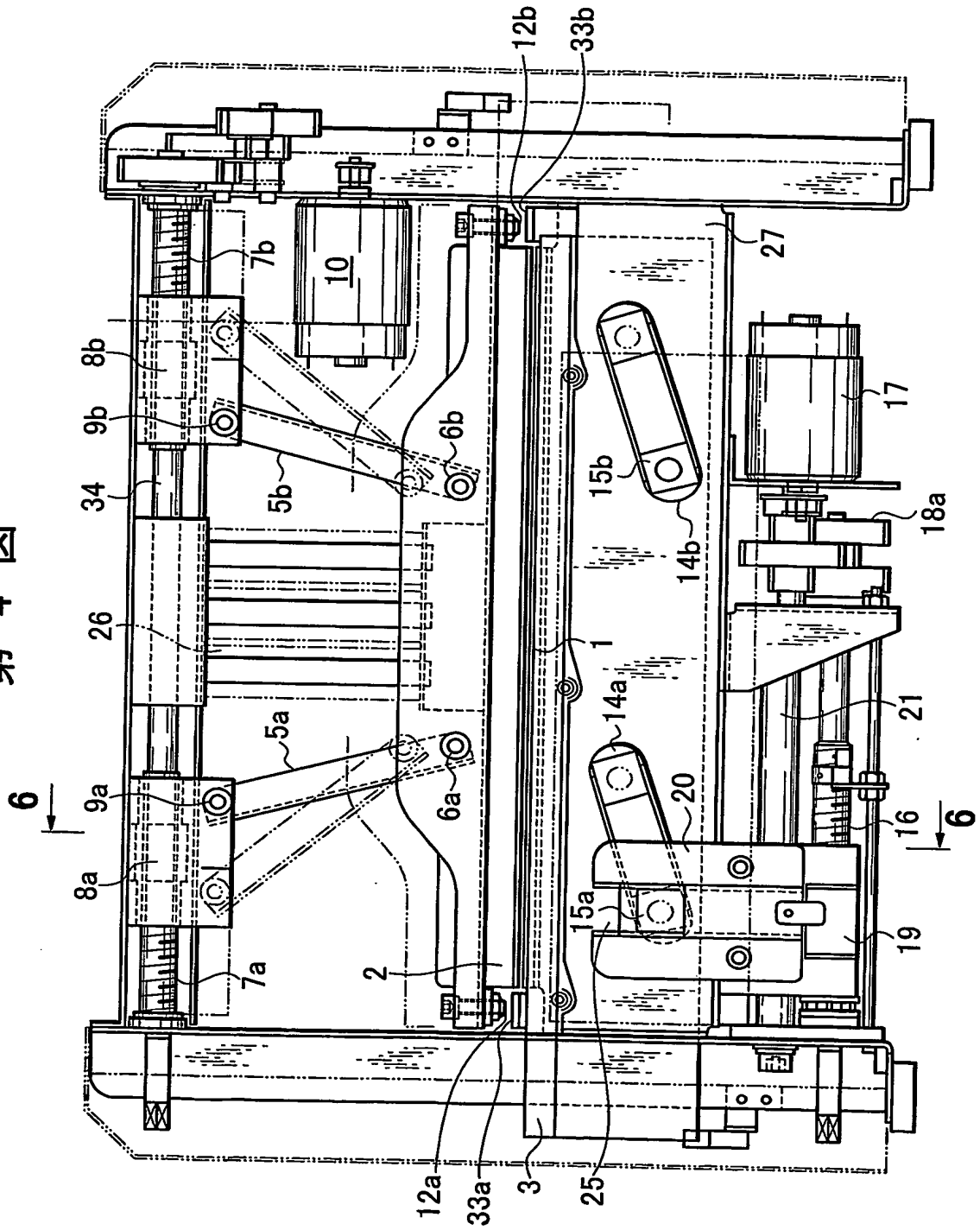
第 2(c) 図



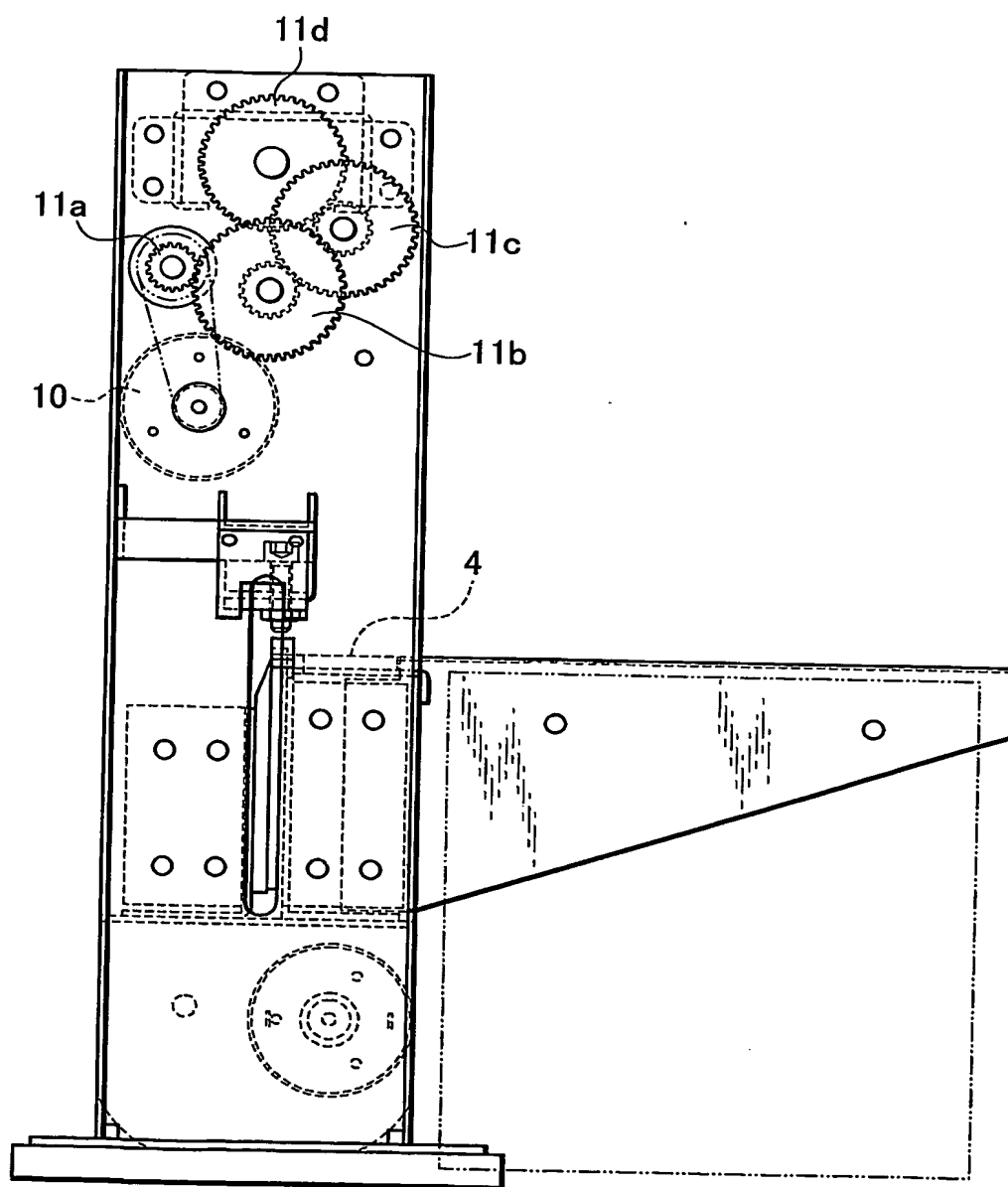
第 3 図



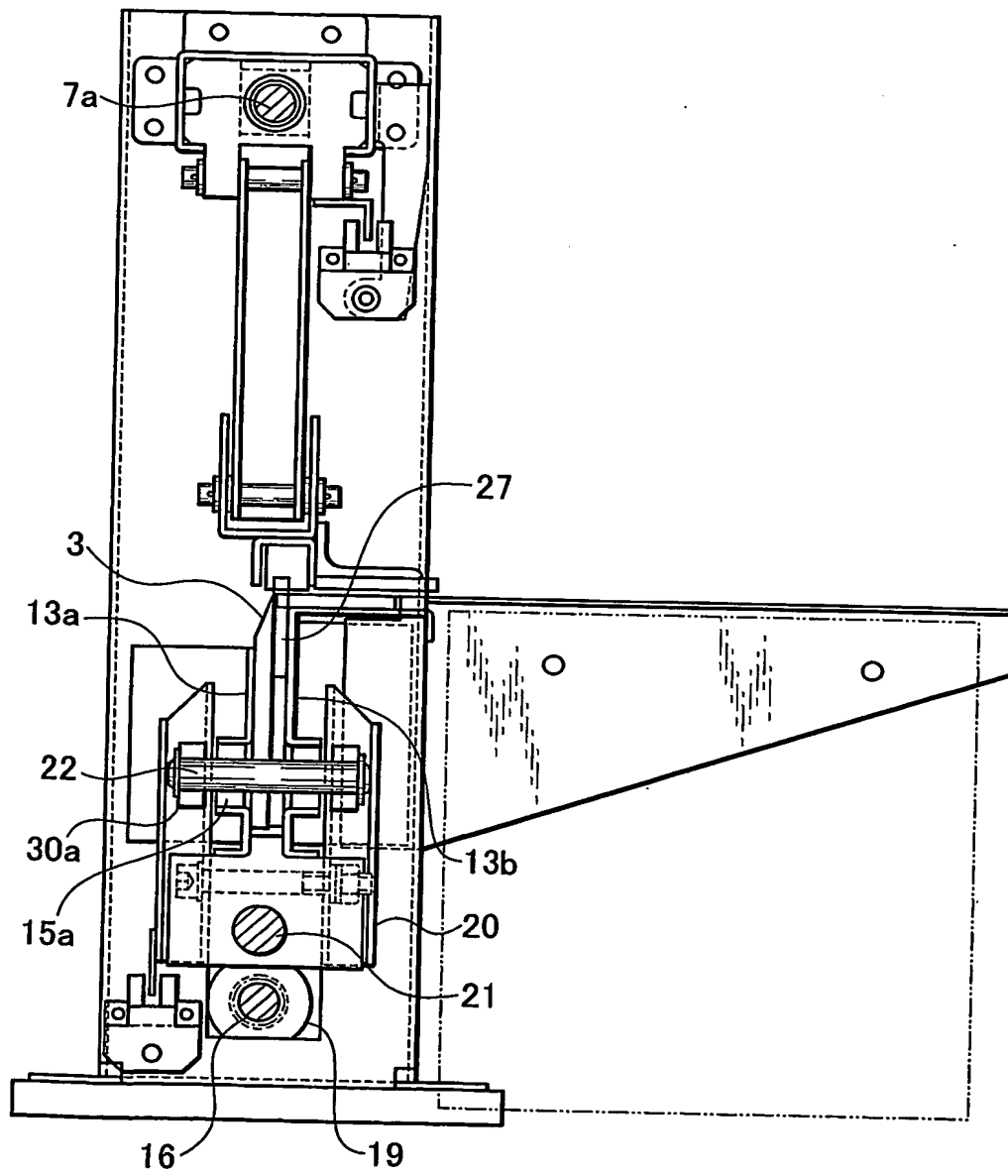
第 4 図



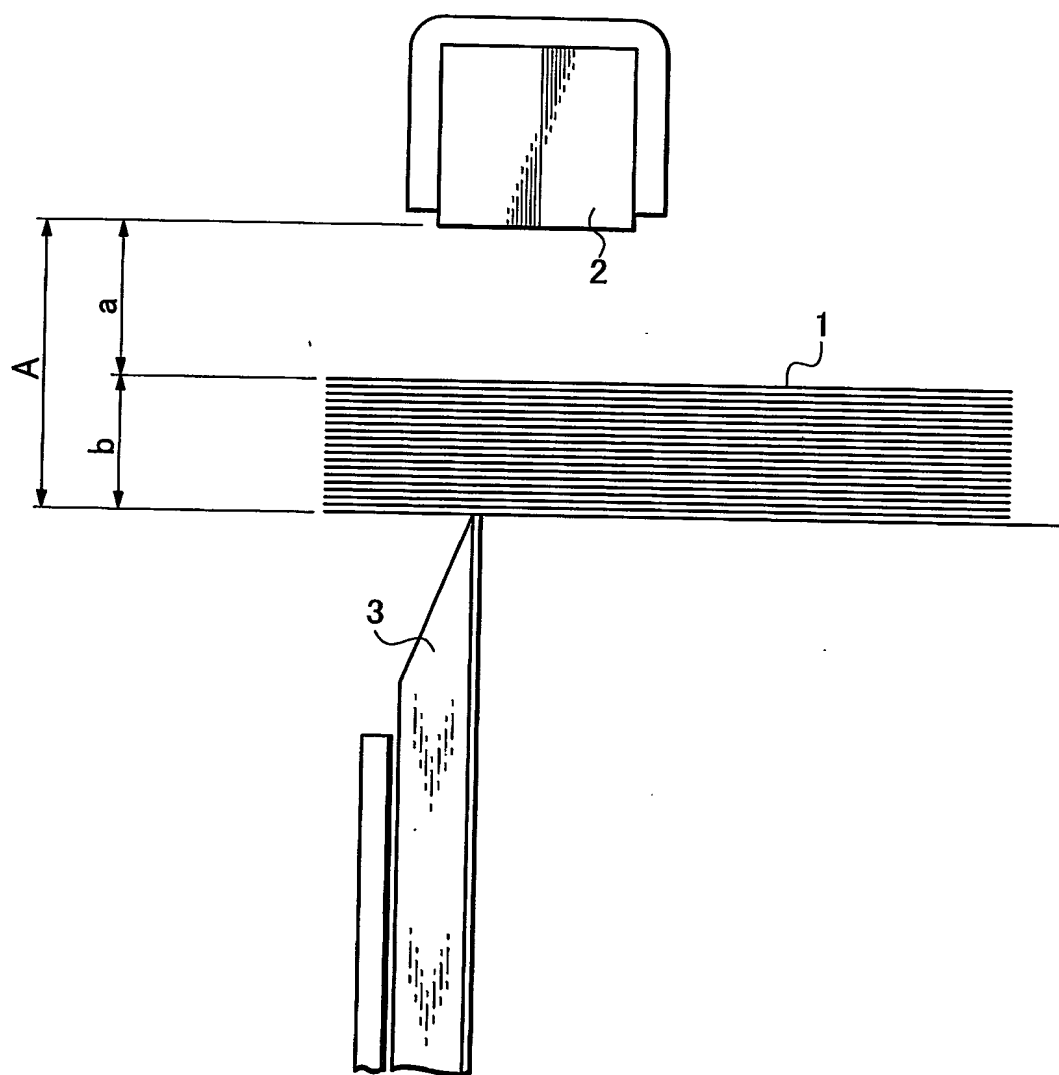
第 5 図



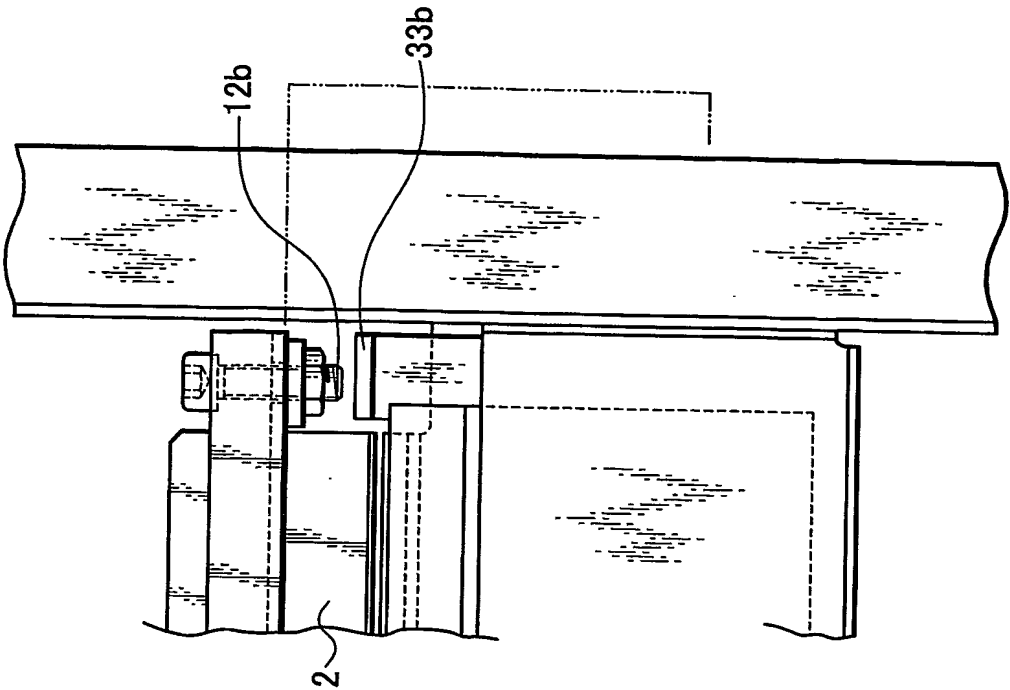
第 6 図



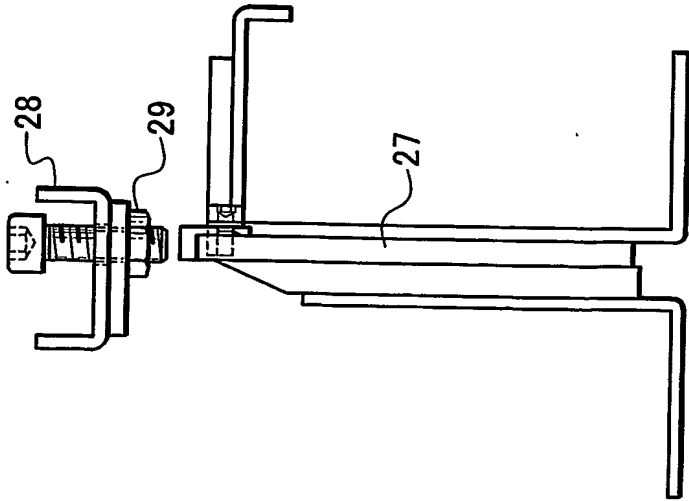
第 7 図



第 9 図



第 8 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B26D7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B26D7/08, B26D1/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 1-153296 A (Wako Sangyo Kabushiki Kaisha), 15 June, 1989 (15.06.89), (Family: none)	1-7
A	JP 3-043194 A (Kawada Shokuryo Kogyo Kabushiki Kaisha), 25 February, 1991 (25.02.91), (Family: none)	1-7
A	US 005839343 A1 (Koenig & Bauer-Albert AG.), 24 November, 1998 (24.11.98), & JP 8-052689 A & EP 000695633 A2	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 April, 2004 (28.04.04)

Date of mailing of the international search report
08 June, 2004 (08.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. CL⁷ B26D7/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. CL⁷ B26D7/08
B26D1/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
日本国公開実用新案公報 1971-1996
日本国登録実用新案公報 1994-2004
日本国実用新案登録公報 1996-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP1-153296 A (和興産業株式会社) 15.06.1989 (ファミリーなし)	1-7
A	JP3-043194 A (河田食糧工業株式会社) 25.02.1991 (ファミリーなし)	1-7
A	US005839343 A1 (Koenig & Bauer - Albert Aktiengesellschaft) 24.11.1998 & JP8-052689 A & EP000695633 A2	1-7

☐ 〇欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.04.2004

国際調査報告の発送日

08.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号特許庁審査官 (権限のある職員)
千葉 成就

3P

8207

電話番号 03-3581-1101 内線 3362